

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-196247

(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl.

H01T 13/20

(21)Application number : 04-345762

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1992

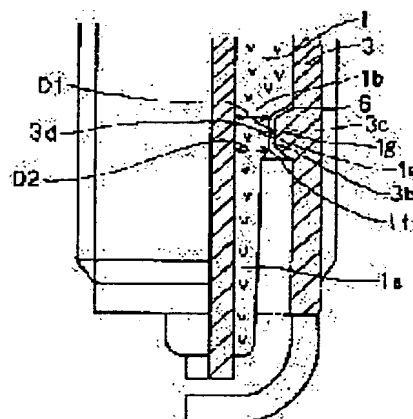
(72)Inventor : NAKAMURA YOSHIHIRO  
ISHINO YASUTAKE

## (54) SPARK PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a spark plug for an internal combustion engine improving the withstand voltage.

CONSTITUTION: The leg section 1a of an insulator 1 exposed in a combustion chamber is formed integrally with the main body 1 via a step section 1b. An insulator leg base section 1e facing a step section 3c provided on the inside of a housing 3 via a gap is provided on the leg section 1a of the insulator 1. The lower end section 1f of the insulator leg base section 1e is formed to the same thickness as the thickness of the insulator 1 at the junction section 1g with the step section 1b, and it is formed into a cylindrical shape. The insulator leg base section 1e is formed at the leg section 1a of the insulator 1, and the thickness of the insulator 1 facing the step section 3c is made thicker than that of the tapered leg section of a conventional insulator.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2953227

[Date of registration]

16.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平6-196247

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

### 技術表示箇所

B 7509-5 G

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

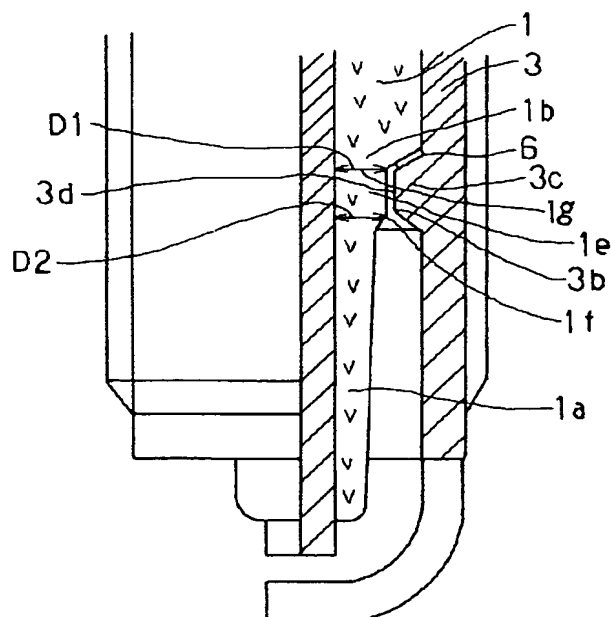
(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54)【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグ

(57) 【要約】

【目的】 耐電圧を向上させた内燃機関用スパークプラグを提供する

【構成】 絶縁碍子 1 は、図示しない燃焼室に露出される脚部 1 a が、段部 1 b を介して母体 1 c と一体形成されている。この絶縁碍子 1 の脚部 1 a には、ハウジング 3 の内側に設けられた段差部 3 c と隙間を介して対向する絶縁碍子脚基部 1 e が設けられている。この絶縁碍子脚基部 1 e は、段部 1 b との接合部 1 g における絶縁碍子の厚さと、同一の厚さをもった下端部 1 f が形成されているため、円柱形状となっている。したがって、絶縁碍子 1 の脚部 1 a は、従来の絶縁碍子であるテーパ形状の脚部に比べ、絶縁碍子脚基部 1 e が形成されているため、段差部 3 c に対向する絶縁碍子の肉厚は厚くなった構成となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 段部を介して母体と脚部とが、一体形成された絶縁碍子と、

該絶縁碍子に内包された中心電極と、

前記絶縁碍子の外周に設けられたハウジングと、

該ハウジングに設けられ、前記中心電極とで放電ギャップを形成する接地電極と、

前記ハウジングの内側に設けられ、前記脚部と隙間を介して対向する角部を有するとともに、前記絶縁碍子の前記段部と当接し前記絶縁碍子を支持する突き出し状の段差部と、

前記角部と対向する前記絶縁碍子の脚部には、前記段部と前記脚部との接合部における前記脚部の肉厚を少なくとも有する絶縁碍子脚基部を有することを特徴とする内燃機関用スパークプラグ。

【請求項2】 絶縁碍子脚基部の下端は、前記段差部の前記角部に対向する前記絶縁碍子の前記脚部の位置より燃焼室側に3.0mm以内に設定されていることを特徴とする請求項1記載の内燃機関用スパークプラグ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関用スパークプラグに関するものであり、特に高電圧に耐えうる絶縁碍子の形状を有する内燃機関用スパークプラグを提供するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在自動車等に使用される内燃機関においては、環境問題、地球資源の観点より一層の省エネルギーが叫ばれており、燃費の低減が進められている。その手段として高圧縮化、希薄混合気によるリーンバーン化等が行われている。しかし、このような内燃機関の高圧縮化およびリーンバーン化を行うことにより、スパークプラグの飛火電圧を向上させなくてはならない。しかしながら、飛火電圧上昇に伴い、ハウジングの内面に設けられ、鋭角な角部を有する段差部と絶縁碍子との間では、鋭角な角部により電位傾斜が急となる。そのため、この鋭角な角部に対応する絶縁碍子の箇所では電気絶縁耐力に不足が生じ、ハウジングと中心電極とを短絡させるピンホールが形成され、電気絶縁破壊の発生という問題が生じる。電気絶縁破壊に至った場合、絶縁碍子を介して中心電極とハウジングとの間で火花が発生し、火花ギャップでの飛火は期待できないため、混合気への着火ミスが発生し、内燃機関の不具合に直結する。

【0003】そのため、従来において絶縁碍子の電気絶縁耐力向上に関する考案がなされてきている。例えば、特開昭60-14781号公報は、絶縁碍子を固定するハウジングの内面に設けられた、鋭角な角部を有する段差部において、この段差部の角部を取り除き、なめらかな丸み系状に変更することによって、この部分に集中するコロナの発生を抑制し、ピンホールの発生を回避するこ

とを可能にしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述した従来のものでは、コロナの発生は形状のみならずその表面状態にも大きく影響をうける。例えば、上記の方法において、その形状表面に加工バリが存在する場合は、加工バリでのコロナ集中によってピンホールの発生を抑制させていく。そのため、段差部形状に加えてその表面粗度をも管理する必要がある。しかしながら、この段差部はハウジング内面にあり、表面粗度の管理の確認が難しいため、品質にバラツキが生じる。

【0005】そこで本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、絶縁碍子表面における確認が容易である絶縁碍子に着目し、品質の管理が容易であり、かつ電気絶縁耐力を向上させた内燃機関用スパークプラグを提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、段部を介して母体と脚部とが、一体形成された絶縁碍子と、該絶縁碍子に内包された中心電極と、前記絶縁碍子の外周に設けられたハウジングと、該ハウジングに設けられ、前記中心電極とで放電ギャップを形成する接地電極と、前記ハウジングの内側に設けられ、前記脚部と隙間を介して対向する角部を有するとともに、前記絶縁碍子の前記段部と当接し前記絶縁碍子を支持する突き出し状の段差部と、前記角部と対向する前記絶縁碍子の脚部には、前記段部と前記脚部との接合部における前記脚部の肉厚を少なくとも有する絶縁碍子脚基部を有することを特徴とする内燃機関用スパークプラグである。

## 【0007】

【作用】本発明では、ハウジングの段差部の角部に対向する絶縁碍子脚部の形状を、絶縁碍子の段部と脚部の接合部に於ける肉厚以上の厚さにすることにより、段差部の角部に対向する絶縁碍子脚部の電気絶縁耐力を向上させ、ピンホールの発生を抑制している。

## 【0008】

【発明の効果】以上述べたように本発明は、ハウジングの段差部の角部に対向する、絶縁碍子脚部に、絶縁碍子脚基部を設けることにより、電気絶縁耐力を向上させることができるという優れた効果がある。

【0009】また、絶縁碍子脚部の形状の変更のみでよい場合、絶縁碍子表面における確認が容易であることから、品質の向上につながるという優れた効果もある。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の内燃機関用スパークプラグの断面図である。

【0011】1はアルミナ磁器よりなる絶縁碍子である。この絶縁碍子1は、図示しない燃焼室に露出される脚部1aが、テーパ状の段部1bを介して母体1cと一

体形成されている。また、軸方向には軸穴1 dが設けられ、この軸穴1 dの燃焼室側には、ニッケル系合金からなる中心電極2が内包され、その一端2 aが燃焼室に露出される。また、中心電極2の他端2 bには、銅粉末と低融点ガラスとから構成される導電性ガラスシール層4を介して、炭素鋼よりなる中軸5と電気的に接続されている。3は円筒状のハウジングで、耐熱、耐食性の金属で構成しており、このハウジング3の内側にリング状気密パッキング6およびかしめリング7を介して上記絶縁碍子1が固定してある。なおハウジング3には内燃機関のシリンダブロックに固定するためのネジ部3 aが設けられているとともに、ニッケル系合金からなる接地電極8が設けられ、中心電極2の一端2 aとによって放電ギャップGを形成している。

【0012】なお、ここで本発明に係わる要部を図2に示す。3 cはハウジング3の内側に設けられたリング状のハウジング段差部であり、このハウジング段差部3 cはリング状気密パッキング6を介して絶縁碍子1の段部1 bと当接することによって、絶縁碍子1をハウジング3の内側に支持している。ここで、このハウジング段差部3 cの燃焼室側の角部3 bおよび内周面3 dは、隙間を介して絶縁碍子脚基部1 eと対向している。また、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fは、ハウジング段差部3 cの燃焼室側の角部3 bに対して同一位置に設けられたものである。そして、絶縁碍子脚基部1 eは、絶縁碍子脚部1 aと段部1 bとの接合部1 gにおける絶縁碍子1の厚さD1と、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fにおける絶縁碍子1の厚さD2とは、ほぼ同一の厚さとなっている。したがって、本実施例の絶縁碍子脚部1 aには、肉厚の等しい円柱形状の絶縁碍子脚基部1 eが形成されたことになる。

【0013】次に、上記構成の作用について述べる。上記構成のスパークプラグに高電圧を掛けると、ハウジング段差部3 cの角部3 bと角部3 bに対向する絶縁碍子脚基部1 eとの隙間は、電位傾斜が急となり、局部的空間破壊によってコロナの集中を招く。しかし、本発明のスパークプラグは、電位傾斜が急であることによって、コロナの集中する箇所に、電気絶縁耐力を向上させることができる絶縁碍子脚基部1 eを設けることによって、ピンホールの発生を抑制している。

【0014】図3において、本発明の第1実施例のスパークプラグの効果を説明する。縦軸は絶縁碍子脚基部1 eでのピンホールが形成される破壊電圧値、横軸は絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fの位置を示したものである。本実施例のスパークプラグとしては、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fを変化させたものを使用した。この時、下端部1 fは、ハウジング段差部3 cの角部3 bに対向する位置を基準0 mmとしたとき、燃焼室側を、+0.5 mm、+1.0 mm、+1.5 mm、+2.0 mm、+2.5 mm、+3.0 mm、+3.5 mmとし、燃焼室側と反

対側を-0.5 mmとした。また、従来の内燃機関スパークプラグとして、絶縁碍子脚部がテーパ状となっているものを採用した。ハウジング段差部3 cならびに中心電極径の寸法は、比較例と同一とした。評価は、中心電極2と接地電極8との間の火花ギャップを絶縁しつつ、スパークプラグに高電圧を印加し、ハウジング段差部3 cの角部3 bと対向する絶縁碍子脚部に、ピンホールが発生する破壊電圧を電気絶縁耐力とした。

【0015】その結果、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fは、コロナが集中するハウジング段差部3 cの角部3 bに対して、少なくとも対向することが、電気絶縁耐力の向上において必要である。

【0016】また、その効果は、下端部1 fが角部3 bと対向する位置から燃焼室側へ+3.0 mmで最大となり、それ以降はあまり効果が上がらない。この原因に関しては、ピンホールが発生したスパークプラグを多数観察した結果、+3.0 mmまでに全てピンホールが発生していることから、+3.0 mm以上に下端部1 fを設定してもピンホール発生を抑制する上で、あまり関与しないためである。

【0017】つまり、電気絶縁耐力向上においては、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fは、ハウジング段差部3 cの角部3 bに対向する位置から燃焼室側に+3.0 mmである事が望ましいという事を見出した。

【0018】次に、絶縁碍子1の脚部1 aに、絶縁碍子脚基部1 eを設けたことによる他特性への影響、特に、低温燻りでの加速性能にて評価した。ここで、低温燻りとは、濃い混合気、低温度による霧化の悪化による不完全燃焼により、カーボンが発生する。カーボンは導電性を持ち、絶縁碍子脚部表面全体に付着し、高電圧のリークを引き起こす。このため、火花ギャップでの飛火とともに散発的にハウジングと絶縁碍子脚部との間で飛火が起こる。ハウジングと絶縁碍子脚部との間での飛火（以下、奥飛火と称す）は、燃焼の遅れや失火となり、加速不良を引き起こす原因となる。

【0019】図4に、前述した試料の燻りプラグにおいて、アイドリングから急加速して2000 rpmに至るまでの時間の結果を示す。絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fを、ハウジング段差部3 cの角部3 bに対して燃焼室側へ移動した場合、+1.5 mmより大きくなると奥飛火による加速性能の悪化がみられる。これは、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fが燃焼室側に移動することによって、絶縁碍子脚基部1 eとハウジング3の内部表面との間に形成される狭くなった空間が燃焼室側に延長されたために、カーボンが溜まりやすくなったためである。したがって、奥飛火による、加速性能の悪化は、段差部3 cの角部3 bに対し、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fが+1.5 mm以下であればその影響は軽微である。

【0020】よって、電気絶縁耐力向上効果からは、絶縁碍子脚基部1 eの下端部1 fが、ハウジング段差部3

10

20

30

40

50

\* ラグを示す半断面図である。

【図２】図２は、本発明に係わる要部を示す半断面図である。

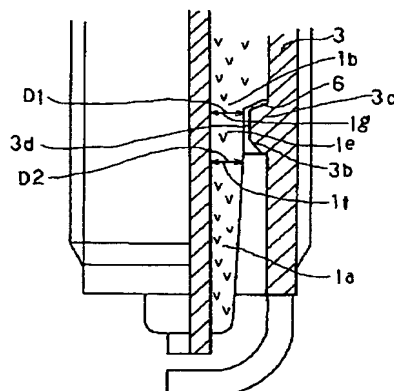
【図3】図3は、本発明の絶縁碍子脚基部の形状範囲に対する、電気絶縁耐力の変化を示す関係図である。

【図４】図４は、低温燻りにおける、本発明の絶縁碍子脚基部の形状範囲に対する、加速時到達時間の変化を示す関係図である。

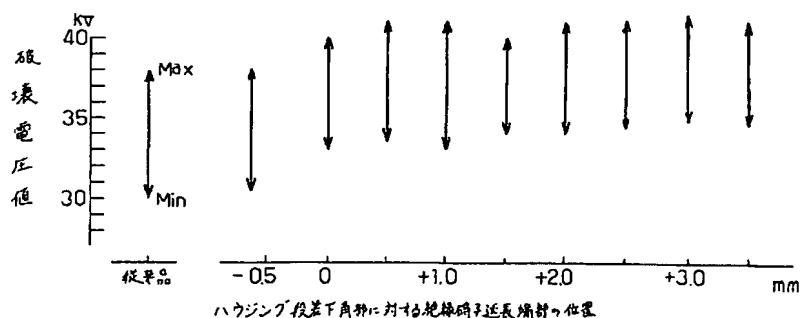
【図5】図5は、本発明の他の実施例を示す半断面図である。

1 絶縁碍子  
1 e 絶縁碍子脚基部  
2 中心電極  
3 ハウジング  
3 c 段差部  
8 接地電極

【図 5】



【図 3】



【図4】

